

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-305042

(43)Date of publication of application : 31.10.2001

(51)Int.Cl.

G01N 15/08

(21)Application number : 2000-120427 (71)Applicant : SHIBATA KAGAKU KK  
NIPPON CLEAN TEKUU KK

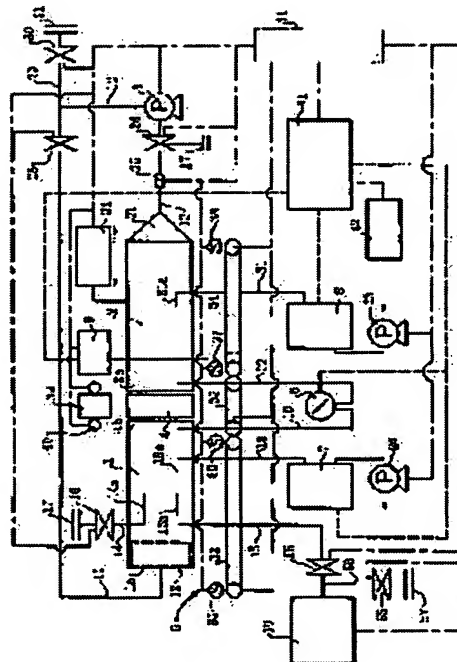
(22)Date of filing : 21.04.2000 (72)Inventor : TANAAMI YASUTAKA  
IKUTA TATSUYA  
MINAMINO OSAMU

## (54) FILTER PERFORMANCE MEASUREMENT DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a filter performance measurement device capable of automatically measuring performance of a filter.

SOLUTION: This filter performance measurement device is provided with an upstream side duct 1, a downstream side duct 2 communicated with the upstream side duct 1, an air flow feeding means 3 feeding air flow inside the upstream side duct 1 and the downstream side duct 2, a filter conveying means 5 automatically conveying a filter 4 between the upstream side duct 1 and the downstream side duct 2, measuring means 6, 7, 8 measuring at least one of a pressure loss inside the upstream side duct, that inside the downstream side duct, a particle amount inside the upstream side duct, and that inside the downstream side duct when the filter exists between the upstream side duct 1 and the downstream side duct 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other

than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3294589

[Date of registration] 05.04.2002

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] An air flow means to make air flow in an upstream duct, this upstream duct and a downstream duct open for free passage, and said upstream duct and downstream duct, A filter conveyance means to convey a filter automatically between said upstream ducts and downstream ducts, A measurement means to measure at least one or more of the pressure loss in said upstream duct and a downstream duct, and the particle weight in said upstream duct and a downstream duct in case a filter consists between said upstream ducts and downstream ducts, Performance-measurement equipment of the filter characterized by preparation \*\*\*\*\*.

[Claim 2] Said conveyance means is performance-measurement equipment of the filter according to claim 1 characterized by having the 1st transport device which conveys a filter to the lower part between an upstream duct and a downstream duct, and the 2nd transport device which conveys the filter conveyed by this 1st transport device between an upstream duct and a downstream duct.

[Claim 3] Performance-measurement equipment of the filter according to claim 1 or 2 characterized by having further a pinching means to make the filter conveyed by said conveyance means pinch with said upstream duct and downstream duct.

[Claim 4] The duct migration means to which said pinching means moves at least one or more [ of said upstream duct and the downstream ducts ], A detection means to detect that the filter was conveyed by said transport device between said upstream ducts and downstream ducts, Performance-measurement equipment of the filter according to claim 3 characterized by being constituted so that it may work at least one or more [ of an upstream duct and the downstream ducts ] and a filter may be made to pinch with said duct migration means, when a filter is detected by the preparation and this detection means.

[Claim 5] It is performance-measurement equipment of the filter according to claim 3 characterized by to be constituted so that it has further the covering device material carried in between said upstream ducts and downstream ducts when a filter is half size, and said upstream duct and downstream duct pinch a filter in the condition of having \*\*\*\*(ed) with the filter when a filter was regular size, and a filter may be pinched in the condition \*\*\*\*(ed) to a filter and said covering device material, when a filter is half size.

[Claim 6] claim 1 characterized by constituting said air flow means so that the air of the rated airflow which the filter resembled, respectively and fitted by regular size or half size may be flowed thru/or 5 -- either -- the performance-measurement equipment of the filter of a publication.

[Claim 7] 6 is [ claim 1 characterized by having further the data notation means which the filter which had data measured by said measurement means measured is made to write thru/or ] performance-measurement equipment of the filter of a publication either.

[Claim 8] Said data notation means is performance-measurement equipment of the filter according to claim 7 characterized by making a filter write the serial number of a filter further.

[Claim 9] Performance-measurement equipment of the filter according to claim 8 characterized by having further a storage means to memorize the serial number of the data measured by said measurement means, and said filter.

[Claim 10] claim 7 characterized by having further the yes-or-no means which carries out the yes or no of whether the data measured by said measurement means fulfill default value, and said notation means making the result by which yes or no were carried out with said yes-or-no means write thru/or

9 -- either -- the performance-measurement equipment of the filter of a publication.

[Claim 11] claim 1 characterized by constituting it so that air may not be made to flow between an upstream duct and a downstream duct in case said air flow means carries in a filter between an upstream duct and a downstream duct thru/or 10 -- either -- the performance-measurement equipment of the filter of a publication.

[Claim 12] For said filter, 11 is [ claim 1 characterized by being the filter washed by the filter washing station thru/or ] performance-measurement equipment of the filter of a publication either.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the performance-measurement equipment of the filter which can measure the pressure loss of a filter, collection efficiency, etc. automatically.

[0002]

[Description of the Prior Art] The filter is prepared in order to remove the dust contained in the open air, an oil, fiber dust, etc. from the former in air supplying openings, such as a building, an underground center, and a tunnel. the filter medium prepared in the condition of having become a frame from a nonwoven fabric, a glass fiber, etc. of resin fiber in which many ribs were formed as this kind of a filter, for example, and having bent in this frame -- since -- there are some becoming. These filters are collected for every fixed period, and by being washed, the dust adhering to a filter etc. is removed and they are reused. Washing of this kind of filter is automatically performed by the washing station from the former. And in order to be shipped as it is or to check the effectiveness of washing, the filter washed by the washing station of this filter is shipped after measuring the engine performance of filters, such as pressure loss.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the performance measurement of filters, such as pressure loss, is manually performed the whole \*\* after it is measured by the washing station of a filter, the activity is very complicated.

[0004] Then, this invention aims at offering the performance-measurement equipment of the filter which can perform the performance measurement of a filter automatically.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The downstream duct which this invention opens for free passage with an upstream duct and this upstream duct in order to attain the above purpose, An air flow means to make air flow in said top \*\* side duct and a downstream duct, A filter conveyance means to convey a filter automatically between said upstream ducts and downstream ducts, It is performance-measurement equipment of the filter characterized by having a measurement means to measure at least one or more of the pressure loss in said upstream duct and a downstream duct, and the particle weight in said upstream duct and a downstream duct.

[0006] According to this invention, it has a filter conveyance means to convey a filter automatically between said upstream ducts and downstream ducts. As mentioned above, said measurement means Since it is constituted so that at least one or more of the pressure loss in said upstream duct and a downstream duct and the particle weight in said upstream duct and a downstream duct may be measured in case a filter consists between said upstream ducts and downstream ducts The performance measurement of a filter can be performed automatically.

[0007] In the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention said conveyance means The 1st transport device which conveys a filter to the lower part between an upstream duct and a downstream duct, It is desirable to have the 2nd transport device which conveys the filter conveyed by this 1st transport device between an upstream duct and a downstream duct. Further this 2nd transport device It is desirable to have the 3rd transport device which conveys the filter which was constituted so that the filter between an upstream duct and a downstream duct might be conveyed to the location of the lower part, and was conveyed by the 2nd transport device to the

location of the lower part between an upstream duct and a downstream duct.

[0008] As for the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention, it is desirable to have further a pinching means to make the filter conveyed by said conveyance means pinch with said upstream duct and downstream duct, and it is desirable to be constituted so that a filter may be especially pinched in the state of sealing with an upstream duct and a downstream duct. Thus, since a filter is fixable by constituting so that a filter may be made to pinch with said upstream duct and downstream duct, the performance measurement of the filter which it was exact, was more exact when the performance measurement of the stable filter was able to be performed and it pinched especially in the state of sealing, and was stabilized can be performed. It is contained in the pinching means in this invention also when pinching a filter through the frame of a filter besides in the case of pinching a filter directly.

[0009] The duct migration means to which said pinching means moves at least one or more [ of said upstream duct and the downstream ducts ] in this invention, A detection means to detect that the filter was conveyed by said transport device between said upstream ducts and downstream ducts, When a filter detects with a preparation and this detection means, it is desirable to be constituted so that at least one or more [ of an upstream duct and a downstream duct ] may be moved and a filter may be pinched with said duct migration means.

[0010] Moreover, it sets to the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention. When a filter is half size, it has further the covering device material carried in between said upstream ducts and downstream ducts. Said upstream duct and downstream duct It is desirable to be constituted so that it pinches a filter in the condition of having \*\*\*\*(ed) with the filter when a filter was regular size, and a filter may be pinched in the condition of having \*\*\*\*(ed) to a filter and said covering device material, when a filter is half size. From such a configuration, even if filters are any of regular size (for example, W610xD290xH610) or half size (for example, W350xD290xH610), the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention can be used.

[0011] Furthermore, in the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention, as for said air flow means, it is desirable to be constituted so that the air of the rated airflow to which the filter fitted each by regular size or half size may be flowed, and the performance measurement which was suitable for the size of a filter by this can be performed.

[0012] Furthermore, as for the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention, it is desirable to have further the data notation means which the filter which had data measured by said measuring device measured is made to write, and, as for this data notation means, it is desirable to be constituted so that a filter may be made to write further the serial number of a filter besides measurement data, the date of measurement, the count of washing, etc. Thus, by establishing a data notation means, the engine performance of the filter after washing can be recognized easily. In this invention, when indicating directly to the frame of a filter besides in the case of sticking on the frame of a filter or a filter the label with which measurement data and a serial number were indicated, or a filter, it is in a data notation means.

[0013] It is desirable to have further a storage means to memorize the serial number of the data measured by said measurement means and said filter, the date of washing, the date of measurement, the count of washing, the scheduled day of next washing, etc., and management according to the engine performance of each filter can be performed by memorizing measurement data, the serial number of a filter, etc. in this way. Moreover, as for said storage means, in the case of the performance test after washing of the 2nd henceforth, it is desirable to be constituted so that the data of the performance measurement performed with the data of the performance measurement performed before etc. this time can be memorized.

[0014] Moreover, it has further the yes-or-no means which carries out the yes or no of whether the data measured by said measurement means fulfill default value, as for the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention, and, as for said notation means, it is desirable to be constituted so that the result by which yes or no were carried out with said yes-or-no means may be made to write. It can recognize easily whether the filter after washing is reusable by establishing such a yes-or-no means and making a filter write the result further, and when it is in the condition which is not reusable, it refers to the count of washing etc., and the filter is re-washed, or it cancels.

[0015] Moreover, as for said air flow means, it is desirable to be constituted so that air may not be made to flow between an upstream duct and a downstream duct in case a filter is carried in between an upstream duct and a downstream duct, and a filter can be carried in in the perpendicular condition, without a filter inclining by such configuration, in case a filter is carried in between an upstream duct and a downstream duct.

[0016] Furthermore, as for said filter, it is desirable that it is the filter washed by the filter washing station, and the performance measurement of the filter washed by the filter washing station by this can be performed automatically.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Next, the 1st example of the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 is the schematic diagram of the performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example. The downstream duct 2 which the measuring device of the filter concerning the 1st example opens for free passage with the upstream duct 1 and the upstream duct 1, The air flow pump 3 which makes air flow in the upstream duct 1 and the downstream duct 2, The transport device 5 which conveys the filter 4 for measurement automatically between the upstream duct 1 and the downstream duct 2, The pressure loss measuring instrument 6 which measures loss of the pressure in the upstream duct 1 and the downstream duct 2, The upstream particle weight measuring instrument 7 which measures the particle weight in the upstream duct 1, and the downstream particle weight measuring instrument 8 which measures the particle weight in the downstream duct 2, The measurement data measured with the pressure loss measuring instrument 6, the upstream particle weight measuring instrument 7, and the downstream particle weight measuring instrument 8, Label Printer 9 which sticks on the filter 4 for measurement the label with which the serial number of the filter 4 for measurement, the date of measurement in a list, etc. were printed, It has the particle feeder 10 which supplies the particle for a trial in the upstream duct 1, and the control unit 11 which controls actuation of the air flow pump 3, a transport device 5, Label Printer 9, the particle feeder 10, etc. In addition, a performance measurement is performed with the condition that the filter 4 for measurement was attached in the frame.

[0018] The air circulation pipe 12 is connected to end face 1a of the upstream duct 1, and the filter 13 which carries out uptake of the dust of the air which is flowing is installed inside end face 1a of the upstream duct 1. Moreover, from the filter 13 inside the upstream duct 1, tip 15a of the particle delivery pipe 15 connected to tip 14a of the atmospheric-air pipe 14 and the particle feeder 10 which are open for free passage to atmospheric air is prepared in the downstream, and the atmospheric-air pipe 14 is connected to the flange 17 for atmospheric-air taking in through the 1st bulb 16. This 1st bulb 16 is connected to the control unit 11. Moreover, the upstream pressure survey section 19 connected to tip 18a of the upstream particle weight pipe 18 and the pressure loss measuring instrument 6 which are open for free passage to the upstream particle weight measuring instrument 7 is formed in the downstream rather than tip 15a of the particle delivery pipe 15 inside the upstream duct 1. The upstream suction pump 20 is formed in the upstream particle weight pipe 18 and the upstream particle weight measuring instrument 7 open for free passage. It connects with the control unit 11 and the besides style side suction pump 20 can carry out uptake of a part of particle contained in the air which flows the inside of the upstream duct 1 to the upstream particle weight measuring instrument 7 through the upstream particle weight pipe 18 by working this upstream suction pump 20. Furthermore, in case the frame of the filter 4 for measurement is pinched with the upstream duct 1 and the downstream duct 2, tip 1b of the upstream duct 1 is constituted so that it may \*\*\*\* to the rim of the frame of the filter 4 for measurement.

[0019] The air circulation pipe 12 is connected, and in case the frame of the filter 4 for measurement is pinched with the upstream duct 1 and the downstream duct 2, end face 2a of the downstream duct 2 is constituted by tip 2b of the downstream duct 2 so that it may \*\*\*\* to the rim of the frame of the filter 4 for measurement. Moreover, the downstream pressure survey section 22 connected to tip 21a of the downstream particle weight pipe 21 and the pressure loss measuring instrument 6 which are open for free passage to the downstream particle weight measuring instrument 8 is formed in the end face side inside the downstream duct 2. The downstream suction pump 23 is formed in the downstream particle weight pipe 21 and the downstream particle weight measuring instrument 8

open for free passage. It connects with the control unit 11 and this downstream suction pump 23 can carry out uptake of a part of particle contained in the air which flows the inside of the downstream duct 2 to the downstream particle weight measuring instrument 8 through the downstream particle weight pipe 21 by working this downstream suction pump 23.

[0020] Furthermore, the downstream duct 2 is connected to the pneumatic cylinder 24, and the pneumatic cylinder 24 is connected to the control unit 11. This pneumatic cylinder 24 is constituted so that the downstream duct 2 can be moved in the direction of the same straight line as the flow direction of the air in the upstream duct 1 and the downstream duct 2 approximately, can make the case of the filter 4 for measurement able to pinch by the upstream duct 1 and the downstream duct 2, and can make the filter 4 for measurement hold by moving the downstream duct 2 toward the direction of the upstream duct 1. Under the present circumstances, since tip 1b of the upstream duct 1 and end face 2a of the downstream duct 2 are constituted so that it may \*\*\*\* with the rim of the frame of the filter 4 for measurement, the upstream duct 1, the filter 4 for measurement, and the downstream duct 2 are opened for free passage in the condition of having been sealed.

[0021] The air flow pump 3 is connected to the air circulation pipe 12, and the performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example is always working during operation. The flowmeter 25 is formed between the air flow pump 3 of the air circulation pipe 12, and the downstream duct 2, and the flowmeter 25 is connected to the control unit 11. Moreover, the gin valve 26 is formed in the downstream rather than the flowmeter 25 between the air flow pump 3 of the air circulation pipe 12, and the downstream duct 2. This gin valve 26 has connected that end to the flange 27 for open air taking in, and is connected to the control unit 11. Furthermore, the 2nd bulb 28 is formed between the air flow pump 3 of the air circulation pipe 12, and the upstream duct 1, and this 2nd bulb 28 is connected to the control unit 11. And the branching pipe 29 is connected with the air flow pump 3 of the air circulation pipe 12 between the 2nd bulb 28, and the branching pipe 29 is connected to the flange 31 for air discharge through the 3rd bulb 30 connected to the control device 11.

[0022] The transport device 5 is equipped with the 1st band conveyor 32, the lift conveyor 33 which adjoined this 1st band conveyor 32 and was formed, and the 2nd band conveyor 34 connected to this lift conveyor 33. The upstream duct 1 and the downstream duct 2 are formed caudad, and these 1st band conveyors 32, the lift conveyor 33, and the 2nd band conveyor 34 are connected to the control unit 11. The lift conveyor 33 is constituted possible [ rise and fall ] in the vertical direction, and by going up, it is constituted so that the filter 4 for measurement can be carried in between the upstream duct 1 and the downstream duct 2. And between the upstream duct 1 and the downstream duct 2, the sensor (illustration abbreviation) connected to the control unit 11 is formed, and this sensor is constituted so that it can recognize whether the filter 4 for measurement consists between the upstream duct 1 and the downstream duct 2.

[0023] Moreover, the 1st filter sensor 35 which detects whether it is the no in which the filter 4 for measurement is carried to the limit on the 1st band conveyor 32 is formed in the edge of the upstream of the 1st band conveyor 32, and the 2nd filter sensor 36 which detects whether the filter 4 for measurement in the condition of waiting for measurement consists at the end of the downstream of the 1st band conveyor 32 is formed in it. Furthermore the 3rd filter sensor 37 which detects whether the filter 4 for measurement which measurement ended at the end of the upstream of the 2nd band conveyor 34 consists is formed, and the 4th filter sensor 38 which detects whether it is the no in which the filter 4 for measurement is carried to the limit on the 2nd band conveyor 34 is formed in the edge of the downstream of the 2nd band conveyor 34. It connects with the control device 11, and these [ 1st ] thru/or 4 filter sensors 35, 36, 37, and 38 control a control device 11 not to work the 1st band conveyor 32, the lift conveyor 33, and the 2nd band conveyor 34, when the filter 4 for measurement with which the 4th filter sensor 38 was carried on the 2nd band conveyor 34 is full.

[0024] Furthermore, the half size lid 39 which makes the same the dimension of the filter 4 for measurement, the cross direction, and the depth direction is installed above the location where the filter 4 for measurement between the upstream duct 1 and the downstream duct 2 is carried in. This half size lid 39 is formed in the vertical direction possible [ rise and fall ] by the lifting device 40, and by descending, it is constituted so that only the height one half of the filter 4 for measurement may be carried in between the upstream duct 1 and the downstream duct 2. It connects with the



control unit 11 and a lifting device 40 is controlled to work, when the filter 4 for measurement is inputted into the personal computer 41 later mentioned as it is half size. therefore -- since according to the performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example tip 1b of the upstream duct 1 and end face 2b of the downstream duct 2 can be buried with the filter 4 for measurement, and the half size lid 39 even if the filter 4 for measurement is half size -- the filter 4 for measurement -- regular size or half size -- a performance measurement can be performed even if it is the case where they are any. That is, tip 1b of the upstream duct 1 and end face 2a of the downstream duct 2 are \*\*\*\*(ed) to the frame of the filter 4 for measurement, when the filter 4 for measurement is regular size, in case the frame of the filter 4 for measurement is pinched with the upstream duct 1 and the downstream duct 2, and when the filter 4 for measurement is half size, they are constituted so that it may \*\*\*\* on the frame and the half size lid 39 of the filter 4 for measurement. Moreover, with the control unit 11, the air flow pump 4 is constituted by whether the filter 4 for measurement is regular size, or it is half size so that the rated airflow suitable for each size may control the air which makes the upstream duct 1 and the downstream duct 2 flow.

[0025] Label Printer 9 is formed in the side or the upper location at the time of the filter 4 for measurement consisting in the edge by the side of the lift conveyor 33 of the 2nd band conveyor 34. This Label Printer 9 is connected to the personal computer 41 and the control unit 11. It connects with the pressure loss measuring instrument 6, the upstream particle weight measuring instrument 7, and the downstream particle weight measuring instrument 8, and a personal computer 41 attaches a serial number to the measured filter 4 for measurement, and it is constituted so that the scheduled day of next washing etc. may be related with this serial number and may be memorized in the measurement data measured by these pressure loss measuring instrument 6, the upstream particle weight measuring instrument 7, and the downstream particle weight measuring instrument 8, the date of washing, the date of measurement, the count of washing, and a list. Moreover, a personal computer 41 computes the collection efficiency of the filter 4 for measurement from the measurement data measured by the upstream particle weight measuring instrument 7 and the downstream particle weight measuring instrument 8, and it is constituted so that the collection efficiency may be related with the serial number of the filter 4 for measurement and can be memorized. Furthermore, a personal computer 41 carries out the yes or no of whether the measurement data measured by the data and the pressure loss measuring instrument 6 of collection efficiency which were computed fulfills default value, and it is constituted so that the result of the yes or no may be related with the serial number of the filter 4 for measurement and can be memorized. When the serial number is already attached, a personal computer is related with the serial number, and it is constituted as a result of the yes or no of pressure loss, collection efficiency, and default value so that it may memorize with the data which performed the date of washing, the date of measurement, the count of washing, the scheduled day of next washing, etc. after former washing. As a result of the yes or no of the serial number of the filter 4 for measurement memorized by the personal computer 41, pressure loss, collection efficiency, and default value, Label Printer 9 creates the label with which the bar code by which such information is included in the date and the count list of washing of measurement was printed, and it is constituted so that the label can be stuck on the side face of the frame of the filter 4 for measurement. Moreover, the bar code reading machine 42 is connected to the personal computer 41, and this bar code reading machine 42 reads the bar code printed by the label, and it is constituted so that the information on the read filter 4 for measurement may be transmitted to a personal computer 41.

[0026] It connects with the control unit 11, and the particle feeder 10 is constituted so that the actuation may be controlled by the control unit 11. Moreover, the particle feeder is constituted so that a standard particle (it is probably the median diameter of 0.3 micrometers at powder) can be supplied through the particle delivery pipe 15 in the upstream duct 1. The particle supply bulb 55 is formed in the particle delivery pipe 15, and the branch pipe 56 is branched and formed in it from between the particle supply bulb 55 of the particle delivery pipe 15, and the particle feeders 10. The branch pipe 56 is opened for free passage by the air discharge flange 57 through the draining valve 58. It connects with the control unit 11, and these particles supply bulb 55 and the draining valve 58 are constituted so that those closing motion may be controlled by the control unit 11.

[0027] The performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example is

constituted so that the atmospheric-air \*\*\*\* measurement which make the standard particle measurement and the atmospheric air which the air which the standard particle included is made to flow and measure the engine performance of a filter flow, and measures the engine performance of a filter may perform, and it can perform either standard particle measurement and atmospheric-air \*\*\*\* measurement by changing the switch (an illustration abbreviation) connected to a control device 11.

[0028] Next, actuation of the performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example is explained based on the flow chart shown in drawing 2. First, an operator chooses standard particle measurement or atmospheric-air \*\*\*\* measurement, and puts the performance measurement of the filter performed this time into the direction of one of measurement of the switch connected to the control device 11. Next, an operator removes the filter 4 for measurement washed by the filter washing station from the case for washing, and inputs the size (are they regular size or half size?) of the filter 4 for measurement into a personal computer 41 (S100). In addition, when the filter 4 for measurement is in charge more than of the 2nd washing (i.e., when the label is stuck on the frame of the filter 4 for measurement by Label Printer 9), an operator inputs the information about the size of the filter 4 for measurement into a personal computer 41 by reading the bar code indicated by the label with the bar code reading vessel 42. An operator embarks the filter 4 for measurement on the 1st band conveyor 32, where the frame is attached to the rim of a frame and, as for the filter 4 for measurement, a frame is attached (S101). A control device 11 works the 1st band conveyor 32, and makes the filter 4 for measurement it got into [ filter ] convey to the edge of the downstream of the 1st band conveyor 32 (S102). If the filter 4 for measurement is conveyed to the edge of the downstream of the 1st band conveyor 32, the 2nd filter sensor 36 will detect the filter 4 for measurement, and a signal will be transmitted to a control unit 11. When a signal is received from the 2nd filter sensor 36, a control device 11 works the 1st band conveyor 32 and the lift conveyor 33, moves the conveyed filter 4 for measurement to the location of the center of the lift conveyor 33, and makes the filter 4 for measurement carry in between the upstream duct 1 and the downstream duct 2 by raising the lift conveyor 33 (S103).

[0029] Although the air flow pump 3 is working also in case the filter 4 for measurement is carried in between the upstream duct 1 and the downstream duct 2 since the performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example is always working during operation Under the present circumstances, since the control device 11 is controlled in the condition of having changed opening of the 3rd bulb 30 into the condition that the 2nd bulb 28 was annoyed by the condition that the flange 27 for open air taking in and the air flow pump 3 were connected in the gin valve 26 the air incorporated from the flange 27 for open air taking in with the air flow pump 3 -- gin valve 26-> - the flange 31 for air flow pump 3 -> 3rd bulb 30 -> air discharge and the open air are circulated. Therefore, since air does not pass between the upstream duct 1 and the downstream duct 2, the filter 4 for measurement can carry in the filter 4 for measurement between the upstream duct 1 and the downstream duct 2 in the condition of having not inclined by the flow of air and having stood straight, in case it carries in between the upstream duct 1 and the downstream duct 2.

[0030] If the filter 4 for measurement is carried in between the upstream duct 1 and the downstream duct 2, the filter 4 for measurement will be located between the upstream duct 1 and the downstream duct 2, and will carry out thing detection of the sensor, and a signal will be emitted to a control unit 11 (S104). Next, the filter 4 for measurement recognizes regular size or half size from the data of the filter 4 for measurement by which the control device 11 was inputted into the personal computer 41 (S105). When the filter 4 for measurement is half size, a control unit 11 works a lifting device 39, and makes the half size lid 39 carry in between the upstream duct 1 and the downstream duct 2 (S106). When the filter 4 for measurement is regular size, or when the half size lid 39 is carried in, a control unit 11 works a pneumatic cylinder 24, moves the downstream duct 2 toward the direction of the filter 4 for measurement, makes the filter 4 for measurement pinch, and is made to hold by tip 1b of the upstream duct 1, and end face 2a of the downstream duct 2 (S107).

[0031] Next, a control device 11 recognizes any shall be [ which was connected to the control device 11 ] on between standard particle measurement and atmospheric-air \*\*\*\* measurement (S108). In atmospheric-air \*\*\*\* measurement, it progresses to step 114. In standard particle measurement, a control unit 11 is first controlled at the condition that the 3rd bulb 30 was embarrassed, in the

condition of having changed opening of the 2nd bulb 28 into the condition that the 1st bulb 16 was annoyed by the condition that the downstream duct 2 and the air flow pump 3 were connected in the gin valve 26 (S109). therefore, the air flow pump 3 -- the air within the circulatory system -- an air flow -- the object for pump 3 -> 2nd bulb 28 -> upstream duct 1 -> measurement -- it circulates with the filter 4 -> downstream duct 2 -> flowmeter 25 -> gin valve 26 -> air flow pump 3. Under the present circumstances, a control unit 11 controls the air flow pump 3 based on whether the filter 4 for measurement is half size, or it is regular size, and makes the air of the rated airflow suitable for each flow into the upstream duct 1 and the downstream duct 2. Next, when air circulates as mentioned above, a draining valve 58 is controlled in the condition of having been embarrassed, the particle feeder 10 is worked, and a standard particle is made to supply in the upstream duct 1 through the particle delivery pipe 15 from the particle feeder 10, while a control device 11 carries out opening of the particle supply bulb 55 (S110). If a standard particle is supplied from the particle feeder 10, the air containing a standard particle will circulate through the filter 4 -> downstream duct 2 for upstream duct 1 -> measurement etc. A control unit 11 the upstream suction pump 20 and the downstream suction pump 23 Next, predetermined time, It is made to work for 60 seconds. For example, to the upstream particle weight measuring instrument 7 and the downstream particle weight measuring instrument 8 Carry out uptake of the air containing the standard particle which circulates through the upstream particle weight pipe 18 and the downstream particle weight pipe 21, the particle weight in the upstream duct 1 and the particle weight in the downstream duct 2 are made to measure, and, subsequently to a personal computer 41, these measurement data is made to send (S111). Moreover, a control unit 11 makes the pressure loss measuring instrument 6 measure loss of the pressure in the upstream duct 1 and the downstream duct 2 to coincidence, and makes it send the measurement data to a personal computer 41 (S111). A personal computer 41 performs the yes or no of measurement data and default value, and associates and memorizes the result of the yes or no of measurement data and default value in the serial number of the filter 4 for measurement, loss of a pressure and the measurement data of collection efficiency, and a list while it computes the collection efficiency of the filter 4 for measurement from the measurement data of the particle weight in the upstream duct 1, and the particle weight in the downstream duct 2 (S112). Here, the performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example ends standard particle measurement.

[0032] After standard particle measurement is completed, it controls a draining valve 58 in the condition of having carried out opening, and makes a standard particle discharge from the discharge flange 57 first, while a control device 11 is embarrassed in the particle supply bulb 55. Under the present circumstances, a control unit 11 works the particle feeder 10 continuously. Next, a control device 11 works Label Printer 9, and progresses to \*\* which makes loss of the pressure of the serial number of the filter 4 for measurement memorized by the personal computer 41, standard particle measurement, and atmospheric-air \*\*\*\* measurement, and the measurement data list of collection efficiency create a data label based on the result of the yes or no of default value etc. (S113), and step 117. When atmospheric-air \*\*\*\* measurement is [ which was connected to the control device ] on, a control device 11 is controlled in the condition of having changed opening of the 3rd bulb 30 into the condition that the 2nd bulb 28 was annoyed by the condition of having changed opening of the 1st bulb 16 into the condition that the downstream duct 2 and the air flow pump 3 were connected in the gin valve 26 (S114). therefore, the air attracted by the air flow pump 3 -- open air taking in -- the \*\* measurement [ flange 17 -> 1st bulb 16 -> upstream duct 1 -> ] -- \*\* valve [ filter 4 -> downstream duct 2 -> flow-meter 25 gin ] 26-> -- the flange 31 for air flow pump 3 -> 3rd bulb 30 -> air discharge and air are made to flow Next, a control unit 11 carries out uptake of the atmospheric air which is flowing the upstream suction pump 20 and the downstream suction pump 23 through the upstream particle weight pipe 18 and the downstream particle weight pipe 21 to the upstream particle weight measuring instrument 7 and the downstream particle weight measuring instrument 8 predetermined time, for example, by making it work for 60 seconds, makes the particle weight in the upstream duct 1, and the particle weight in the downstream duct 2 measure, and makes these measurement data send to a personal computer 41 (S115). Moreover, a control unit 11 makes the pressure loss measuring instrument 6 measure loss of the pressure in the upstream duct 1 and the downstream duct 2 to coincidence, and makes it send the measurement data to a personal computer

41 (S115). A personal computer 41 performs the yes or no of measurement data and default value, and associates and memorizes the result of the yes or no of measurement data and default value in the serial number of the filter 4 for measurement, loss of a pressure and the measurement data of collection efficiency, and a list while it computes the collection efficiency of the filter 4 for measurement from the measurement data of the particle weight in the upstream duct 1, and the particle weight in the downstream duct 2 (S116). Here, atmospheric-air \*\*\*\* measurement of the performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example is completed. [0033] or a data label is created (S113) -- or atmospheric-air \*\*\*\* measurement -- ending (S116) -- a control device 11 is controlled in the condition of having changed opening of the 3rd bulb 30 into the condition that the 2nd bulb 28 was annoyed by the condition that the flange 27 for open air taking in and the air flow pump 3 connected the gin valve 26 (S117). therefore, the open air attracted by the air flow pump 3 -- flange 27 -> gin valve 26 for open air taking in -> -- it circulates with the flange 31 for air flow pump 3 -> 3rd bulb 30 -> air discharge. Subsequently, a control unit 11 works a pneumatic cylinder 24, is moved in the direction which estranges the downstream duct 2 with the filter 4 for measurement, and the pinching condition of the filter 4 for measurement by the upstream duct 1 and the downstream duct 2 is made to cancel (S118). Subsequently, a control device 11 drops the lift conveyor 33, and makes the 2nd band conveyor 34 convey the filter 4 for measurement (S119). If the filter 4 for measurement is conveyed by the 2nd band conveyor 34, the 3rd filter sensor 37 will recognize that the filter 4 for measurement consists in the near edge of the lift conveyor 33 of the 2nd band conveyor 34, and will transmit a signal to a control unit 11. If a signal is received from the 3rd filter sensor 37 when it is standard particle measurement, a control unit 11 will work Label Printer 9, and will stick the data label created at step 113 from the side of the filter 4 for measurement, or the upper part (S120). In atmospheric-air \*\*\*\* measurement, it progresses to step 121, without performing step 120. Subsequently, the 2nd band conveyor 34 is worked and the filter 4 for measurement is made to convey (S121).

[0034] Next, when the edge of the downstream of the 1st band conveyor 32 is made to detect whether the filter 4 for measurement exists (S122) and it exists it in it by the 2nd filter sensor 36, a control device 11 returns to step 103, and performs the performance measurement of the filter 4 for measurement of the waiting state. In this case, since the particle feeder 10 is working continuously, a control device 11 should just control closing motion of the particle supply bulb 55 and a draining valve 58 in step 110. When an operator inputs into a control unit 11 whether measurement is continued or not when the filter 4 for measurement does not exist (S123), and not continuing measurement, the particle feeder 11 is stopped (S124) and operation of the performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example is stopped. Moreover, when continuing measurement, it returns to step 100 and boarding of the filter 4 for measurement and a performance measurement are performed again.

[0035] In the 1st example, since the personal computer 41 has memorized the serial number for every filter 4 for measurement, pressure loss, collection efficiency, etc., it can manage the hysteresis for every filter 4 for measurement, for example, can manage it about the count of washing of a filter, the stage of next washing, etc. Moreover, it sets to the performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example. Since it is constituted so that the label which performed the yes or no of measurement data and default value, and printed the result may be stuck on the filter 4 for measurement, an operator It can recognize easily whether the filter 4 for measurement after washing is reusable, and when it is in the condition which is not reusable, it refers to the count of washing etc., and the filter for measurement is re-washed, or the filter for measurement is canceled.

[0036] Next, the 2nd example of the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention is explained based on a drawing. The performance-measurement equipment of the filter concerning the 2nd example differs from the 1st example in that air supply equipment 43 is formed in the upstream duct 1 and the downstream duct 2 as a thing which makes air flow, as shown in drawing 3 . The housing 44 which air supply equipment 43 is formed in box-like, and is open for free passage with end face 1a of the upstream duct 1, It has opening 46 at the air supply pump 45 which sends in air in the upstream duct 1, and the core. Between the air supply pump 45 and the upstream duct 1 The filter 47 which continued all over housing 44 and was prepared, and the closing motion door 48 which open and close the opening 46 of a filter 47, The open air taking-in flange 49

prepared out of housing 44, the open air taking-in flange 49, and the air taking-in pipe 50 which opens the air supply pump 45 for free passage, The air supply pump 45 and the pneumatic supply pipe 51 which opens the opening 46 of a filter 47 for free passage, It has the air supply bulb 53 prepared in the downstream rather than the junction of the air taking-in pipe 50, the air circulation pipe 52 which opens a pneumatic supply pipe 51 for free passage, and the air circulation pipe 52 of a pneumatic supply pipe 51, and the air circulation bulb 54 prepared in the air circulation pipe 52. And the air supply pump 45, the closing motion door 48, the air supply bulb 53, and the air circulation bulb 54 are connected to the control unit 11, and the operation and actuation are controlled.

[0037] In the 2nd example, tip 15a of the particle delivery pipe 15 of the particle feeder 10 is prepared in the downstream rather than the filter 47 of air supply equipment 43, and the particle supply bulb 55 is formed in the particle delivery pipe 15. Moreover, the branch pipe 56 has branched from between the particle supply bulb 55 of the particle delivery pipe 15, and the particle feeders 10, and the branch pipe 56 is opened for free passage by the air discharge flange 57. Moreover, the draining valve 58 is formed in the branch pipe 56. It connects with the control unit 11, and the particle supply bulb 55 and the draining valve 58 are constituted so that those closing motion may be controlled by the control unit 11.

[0038] Moreover, in the 2nd example, the pump which attracts the particle in the upstream duct 1 or the downstream duct 2 is built in the upstream particle weight measuring instrument 7 and the downstream particle weight measuring instrument 8. Furthermore, the upstream filter paper holder 59 and the downstream filter paper holder 60 which can hold a filter paper are formed in each interior, and the upstream filter paper holder 59 and the downstream filter paper holder 60 are constituted from an upstream duct 1 and a downstream duct 2 by the upstream duct 1 and the downstream duct 2 of the 2nd example dismountable, and it is constituted so that the filter paper currently held at each can be exchanged. Furthermore, the flange 61 for air discharge is formed in tip 2b of the downstream duct 2 through the flow meter 25.

[0039] Next, actuation of the performance-measurement equipment of the filter concerning the 2nd example is explained. First, when carrying in or taking out a filter 4 between the upstream duct 1 and the downstream duct 2, a control device 11 closes the air supply bulb 53, and controls it to open the air circulation bulb 54. Therefore, the air incorporated from the open air taking-in flange 49 circulates through the air circulation pipe 52 with the air supply pump 45.

[0040] Next, when performing standard particle measurement, a control device 11 is controlled to open the air supply bulb 53, to close the air circulation bulb 54, to open the particle supply bulb 55, and to close a draining valve 58, and to close the closing motion door 48. therefore, the air incorporated from the open air taking-in flange 49 flows with the air supply pump 45 -> air supply bulb 53 -> filter 47, and a particle supplies it from the particle feeder 10 here -- having -- upstream duct 1 -> measurement -- it flows with the \*\* flange 61 for filter 4 -> downstream duct 2 -> air discharge.

[0041] Moreover, when performing atmospheric-air \*\*\*\* measurement, a control device 11 is controlled to open the air supply bulb 53, to close the air circulation bulb 54, to close the particle supply bulb 55, and to open a draining valve 58, and to open the closing motion door 48, or is controlled to stop operation of particle feeder 10 the very thing. Therefore, in atmospheric-air \*\*\*\* measurement, a particle is not supplied to air supply equipment 43 from the particle feeder 10, and it is discharged from the air discharge flange 57, or the generating itself stops. Moreover, in the 2nd example, the upstream particle weight measuring instrument 7 and the downstream particle weight measuring instrument 8 are not used for the collection efficiency of the filter 4 for measurement of atmospheric-air \*\*\*\* measurement, but it makes a filter paper hold to the upstream filter paper holder 59 and the downstream filter paper holder 60, observes the difference of a color with a standard color sample, and is performed by adopting the collection efficiency indicated by the standard color sample.

[0042]

[Effect of the Invention] According to this invention, it has a filter conveyance means to convey a filter automatically between said upstream ducts and downstream ducts. As mentioned above, said measurement means Since it is constituted so that at least one or more of the pressure loss in said upstream duct and a downstream duct and the particle weight in said upstream duct and a

downstream duct may be measured in case a filter consists between said upstream ducts and downstream ducts The performance-measurement equipment of the filter which can perform the performance test of a filter automatically can be offered.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the conceptual diagram showing the 1st example of the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows actuation of the performance-measurement equipment of the filter concerning the 1st example.

[Drawing 3] It is the conceptual diagram showing the 2nd example of the performance-measurement equipment of the filter concerning this invention.

[Description of Notations]

- 1 Upstream Duct
- 2 Downstream Duct
- 3 Air Flow Pump
- 4 Filter for Measurement
- 5 Conveyance Belt
- 6 Pressure Loss Measuring Instrument
- 7 Upstream Particle Weight Measuring Instrument
- 8 Downstream Particle Weight Measuring Instrument

---

[Translation done.]

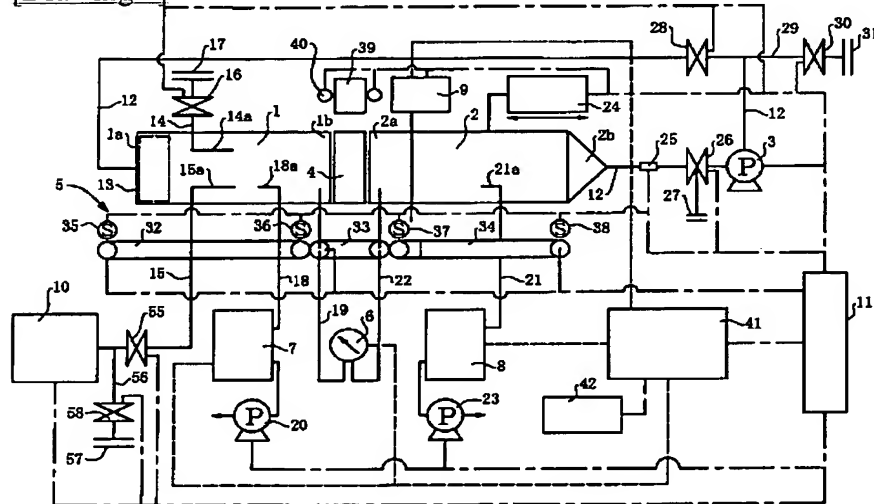
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

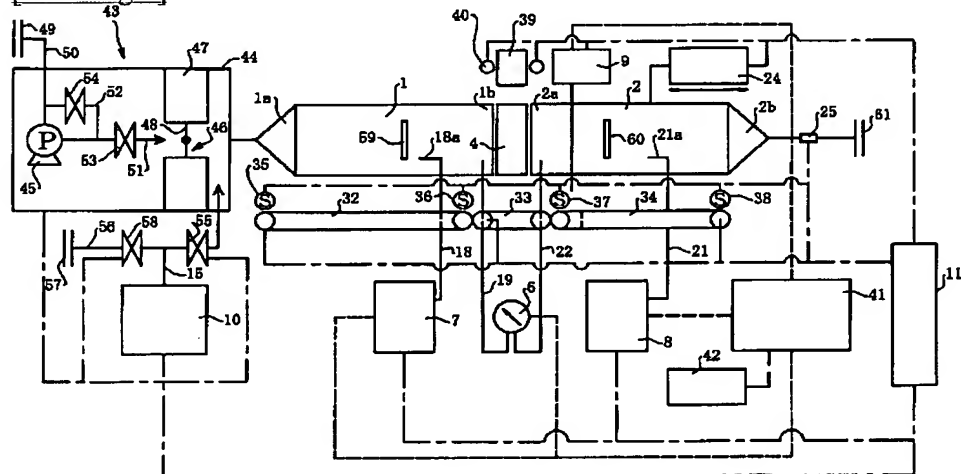
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

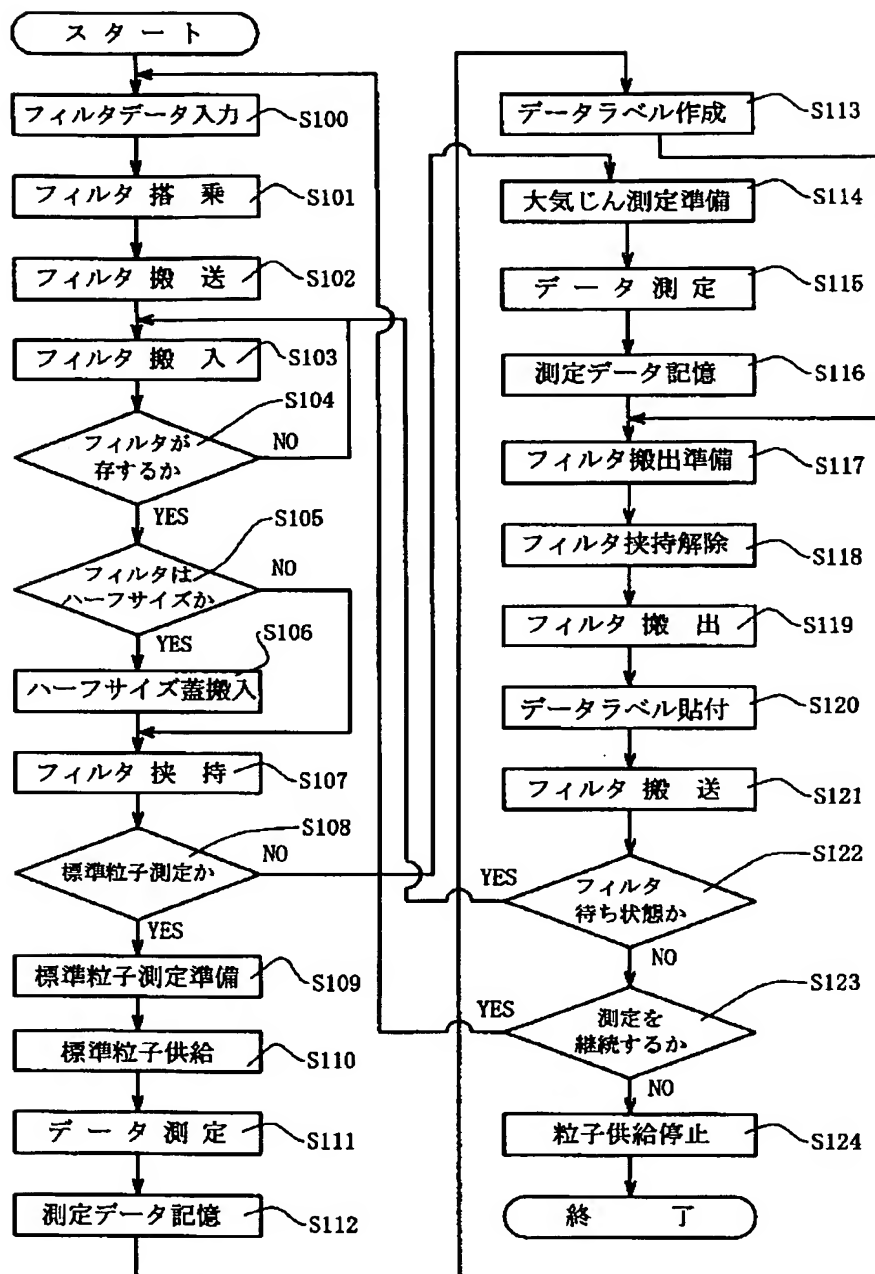


[Drawing 3]



[Drawing 2]





[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-305042  
(P2001-305042A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 1 N 15/08

識別記号

F I  
G 0 1 N 15/08

データベース (参考)  
A

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-120427 (P2000-120427)

(22) 出願日 平成12年4月21日 (2000. 4. 21)

(71) 出願人 000181767

柴田科学株式会社  
東京都台東区池之端3丁目1番25号

(71) 出願人 500029394

日本クリーンテック株式会社  
埼玉県大宮市吉野町2丁目254番2号

(72) 発明者 田名網 保孝

東京都台東区池之端3丁目1番25号 柴田  
科学株式会社内

(74) 代理人 100064539

弁理士 右田 登志男 (外1名)

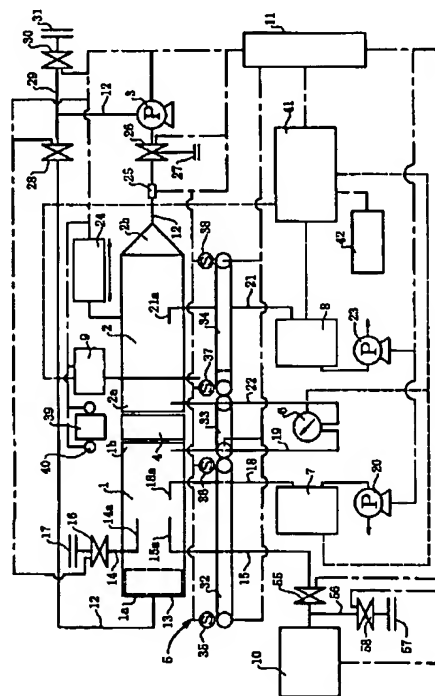
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルタの性能測定装置

(57) 【要約】

【課題】

【解決手段】 上流側ダクト1と、該上流側ダクト1と連通する下流側ダクト2と、前記上流側ダクト1と下流側ダクト2内に空気を流動させる空気流動手段3と、フィルタ4を前記上流側ダクト1と下流側ダクト2の間まで自動的に搬送するフィルタ搬送手段5と、前記上流側ダクト1と下流側ダクト2の間にフィルタが存する際に、前記上流側ダクト内と下流側ダクト内の圧力損失及び前記上流側ダクト内と下流側ダクト内の粒子量のうち少なくとも一つ以上を測定する測定手段6、7、8と、を備えたことを特徴とするフィルタの性能測定装置である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】上流側ダクトと、該上流側ダクトと連通する下流側ダクトと、前記上流側ダクトと下流側ダクト内に空気を流動させる空気流動手段と、前記上流側ダクトと下流側ダクトの間まで自動的にフィルタを搬送するフィルタ搬送手段と、前記上流側ダクトと下流側ダクトの間にフィルタが存する際に、前記上流側ダクト内と下流側ダクト内の圧力損失及び前記上流側ダクト内と下流側ダクト内の粒子量のうち少なくとも一つ以上を測定する測定手段と、を備えたことを特徴とするフィルタの性能測定装置。

【請求項 2】前記搬送手段は、フィルタを上流側ダクトと下流側ダクトの間の方まで搬送する第 1 搬送装置と、該第 1 搬送装置によって搬送されたフィルタを上流側ダクトと下流側ダクトの間まで搬送する第 2 搬送装置と、を備えていることを特徴とする請求項 1 記載のフィルタの性能測定装置。

【請求項 3】前記搬送手段によって搬送されたフィルタを前記上流側ダクトと下流側ダクトによって挟持させる挟持手段をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のフィルタの性能測定装置。

【請求項 4】前記挟持手段は、前記上流側ダクト及び下流側ダクトのうち少なくとも一以上を移動させるダクト移動手段と、前記搬送装置によってフィルタが前記上流側ダクトと下流側ダクトの間に搬送されたことを検知する検知手段と、を備え、該検知手段によってフィルタが検知された際に前記ダクト移動手段によって上流側ダクト及び下流側ダクトのうち少なくとも一以上を移動させてフィルタを挟持させるよう構成されていることを特徴とする請求項 3 記載のフィルタの性能測定装置。

【請求項 5】フィルタがハーフサイズである場合に、前記上流側ダクトと下流側ダクトの間に搬入される蓋部材をさらに備え、前記上流側ダクトと下流側ダクトは、フィルタがレギュラーサイズである場合に、フィルタと密合した状態でフィルタを挟持し、フィルタがハーフサイズである場合に、フィルタ及び前記蓋部材に密合した状態でフィルタを挟持するよう構成されていることを特徴とする請求項 3 記載のフィルタの性能測定装置。

【請求項 6】前記空気流動手段は、フィルタがレギュラーサイズかハーフサイズかによって、それぞれに適した定格風量の空気を流動するよう構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれか記載のフィルタの性能測定装置。

【請求項 7】前記測定手段によって測定されたデータを測定されたフィルタに表記させるデータ表記手段をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか記載のフィルタの性能測定装置。

【請求項 8】前記データ表記手段は、フィルタのシリアルナンバーをフィルタにさらに表記させることを特徴とする請求項 7 記載のフィルタの性能測定装置。

【請求項 9】前記測定手段によって測定されたデータと前記フィルタのシリアルナンバーを記憶する記憶手段をさらに備えていることを特徴とする請求項 8 記載のフィルタの性能測定装置。

【請求項 10】前記測定手段によって測定されたデータが規定値を満たしているかを認否する認否手段をさらに備え、前記表記手段は、前記認否手段によって認否された結果を表記させることを特徴とする請求項 7 乃至 9 いずれか記載のフィルタの性能測定装置。

【請求項 11】前記空気流動手段は、フィルタを上流側ダクトと下流側ダクトの間に搬入する際に、上流側ダクトと下流側ダクトの間に空気を流動させないよう構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 10 いずれか記載のフィルタの性能測定装置。

【請求項 12】前記フィルタは、フィルタ洗浄装置によって洗浄されたフィルタであることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか記載のフィルタの性能測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィルタの圧力損失、捕集効率などを自動的に測定することができるフィルタの性能測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、ビル、地下街、トンネルなどの給気口には、外気に含まれている塵埃、油、繊維ゴミなどを除去するため、フィルタが設けられている。この種のフィルタとしては、例えば、枠体と、多くのひだが形成された樹脂繊維の不織布及びガラス繊維等からなり、該枠体内に折り曲げた状態で設けられているろ過材と、からなるものがある。これらフィルタは、一定期間ごとに回収され、洗浄されることによって、フィルタに付着した塵埃などが除去されて再利用されている。この種のフィルタの洗浄は、従来から洗浄装置によって自動的に行われている。そして、このフィルタの洗浄装置によって洗浄されたフィルタは、そのまま出荷されるか、あるいは洗浄の効果を確認するために、圧力損失などのフィルタの性能を測定した後に出荷されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、圧力損失などのフィルタの性能測定は、フィルタの洗浄装置によって測定された後、一つ毎手動で行われているので、その作業は極めて煩雑である。

【0004】そこで、本発明は、自動的にフィルタの性能測定を行うことができるフィルタの性能測定装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するため、本発明は、上流側ダクトと、該上流側ダクトと連通する下流側ダクトと、前記上流側ダクトと下流側ダクト内に空気を流動させる空気流動手段と、前記上流側ダク

トと下流側ダクトの間まで自動的にフィルタを搬送するフィルタ搬送手段と、前記上流側ダクト内と下流側ダクト内の圧力損失及び前記上流側ダクト内と下流側ダクト内の粒子量のうち少なくとも一つ以上を測定する測定手段と、を備えたことを特徴とするフィルタの性能測定装置である。

【0006】以上のように、本発明によれば、フィルタを前記上流側ダクトと下流側ダクトの間まで自動的に搬送するフィルタ搬送手段を備え、前記測定手段は、前記上流側ダクトと下流側ダクトの間にフィルタが存する際に、前記上流側ダクト内と下流側ダクト内の圧力損失及び前記上流側ダクト内と下流側ダクト内の粒子量のうち少なくとも一つ以上を測定するよう構成されているので、自動的にフィルタの性能測定を行うことができる。

【0007】本発明に係るフィルタの性能測定装置において、前記搬送手段は、フィルタを上流側ダクトと下流側ダクトの間の方まで搬送する第1搬送装置と、該第1搬送装置によって搬送されたフィルタを上流側ダクトと下流側ダクトの間まで搬送する第2搬送装置と、を備えていることが好ましく、さらに該第2搬送装置は、上流側ダクトと下流側ダクトの間にあるフィルタをその下方の位置まで搬送するよう構成され、第2搬送装置によって上流側ダクトと下流側ダクトの間の方まで搬送されたフィルタを搬送する第3搬送装置を備えていることが好ましい。

【0008】本発明に係るフィルタの性能測定装置は、前記搬送手段によって搬送されたフィルタを前記上流側ダクトと下流側ダクトによって挟持させる挟持手段をさらに備えていることが好ましく、特に上流側ダクトと下流側ダクトによってフィルタを密閉状態で挟持するよう構成されていることが好ましい。このようにフィルタを前記上流側ダクトと下流側ダクトによって挟持させるよう構成することにより、フィルタを固定することができるので、正確で、安定したフィルタの性能測定を行うことができ、特に密閉状態で挟持した場合、より正確で安定したフィルタの性能測定を行うことができる。本発明における挟持手段には、フィルタを直接挟持する場合の他、フィルタの枠体を介してフィルタを挟持する場合も含まれる。

【0009】本発明において、前記挟持手段は、前記上流側ダクト及び下流側ダクトのうち少なくとも一以上を移動させるダクト移動手段と、前記搬送装置によってフィルタが前記上流側ダクトと下流側ダクトの間に搬送されたことを検知する検知手段と、を備え、該検知手段によってフィルタが検知した際に前記ダクト移動手段によって上流側ダクト及び下流側ダクトの少なくとも一以上を移動させてフィルタを挟持するよう構成されていることが好ましい。

【0010】また、本発明に係るフィルタの性能測定装置においては、フィルタがハーフサイズである場合に、

前記上流側ダクトと下流側ダクトの間に搬入される蓋部材をさらに備え、前記上流側ダクトと下流側ダクトは、フィルタがレギュラーサイズである場合に、フィルタと密合した状態でフィルタを挟持し、フィルタがハーフサイズである場合に、フィルタ及び前記蓋部材に密合した状態でフィルタを挟持するよう構成されていることが好ましい。このような構成より、フィルタがレギュラーサイズ（例えば、W610×D290×H610）又はハーフサイズ（例えば、W350×D290×H610）のいずれであっても、本発明に係るフィルタの性能測定装置を使用することができる。

【0011】さらに、本発明に係るフィルタの性能測定装置において、前記空気流動手段は、フィルタがレギュラーサイズかハーフサイズかによって、それぞれに適した定格風量の空気を流動するよう構成されていることが好ましく、これによりフィルタのサイズに適した性能測定を行うことができる。

【0012】またさらに、本発明に係るフィルタの性能測定装置は、前記測定装置によって測定されたデータを測定されたフィルタに表記させるデータ表記手段をさらに備えていることが好ましく、このデータ表記手段は、測定データの他、フィルタのシリアルナンバー、測定の日付、洗浄回数などをさらにフィルタに表記させるよう構成されていることが好ましい。このようにデータ表記手段を設けることによって、洗浄後のフィルタの性能を容易に認識することができる。本発明において、データ表記手段には、測定データ及びシリアルナンバーが記載されたラベルをフィルタ又はフィルタの枠体に貼り付ける場合の他、フィルタ又はフィルタの枠体に直接記載する場合もある。

【0013】前記測定手段によって測定されたデータ、前記フィルタのシリアルナンバー、洗浄の日付、測定の日付、洗浄回数、次の洗浄の予定日などを記憶する記憶手段をさらに備えていることが好ましく、このように測定データやフィルタのシリアルナンバーなどを記憶することにより、それぞれのフィルタの性能に応じた管理を行うことができる。また、前記記憶手段は、2回目以降の洗浄後の性能試験の場合、以前に行った性能測定の数値などと今回行った性能測定の数値を記憶できるよう構成されていることが好ましい。

【0014】また、本発明に係るフィルタの性能測定装置は、前記測定手段によって測定されたデータが規定値を満たしているかを認否する認否手段をさらに備え、前記表記手段は、前記認否手段によって認否された結果を表記させるよう構成されていることが好ましい。このような認否手段を設け、さらにその結果をフィルタに表記させることによって、洗浄後のフィルタが再利用可能かを容易に認識することができ、再利用不可能な状態の場合は、洗浄回数などを参考にして、そのフィルタを再洗浄するか、または破棄する。

【0015】また、前記空気流動手段は、フィルタを上流側ダクトと下流側ダクトの間に搬入する際に、上流側ダクトと下流側ダクトの間に空気を流動させないよう構成されていることが好ましく、このような構成により、フィルタを上流側ダクトと下流側ダクトの間に搬入する際に、フィルタが傾くことなく、垂直な状態でフィルタを搬入することができる。

【0016】さらに、前記フィルタは、フィルタ洗浄装置によって洗浄されたフィルタであることが好ましく、これによりフィルタ洗浄装置によって洗浄されたフィルタの性能測定を自動的に行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係るフィルタの性能測定装置の第1実施例について図面に基づいて説明する。図1は、第1実施例に係るフィルタの性能測定装置の概略図である。第1実施例に係るフィルタの測定装置は、上流側ダクト1と、上流側ダクト1と連通する下流側ダクト2と、上流側ダクト1内と下流側ダクト2内に空気を流動させる空気流動ポンプ3と、測定用フィルタ4を上流側ダクト1と下流側ダクト2の間まで自動的に搬送する搬送装置5と、上流側ダクト1内と下流側ダクト2内の圧力の損失を測定する圧力損失測定器6と、上流側ダクト1内の粒子量を測定する上流側粒子量測定器7と、下流側ダクト2内の粒子量を測定する下流側粒子量測定器8と、圧力損失測定器6、上流側粒子量測定器7及び下流側粒子量測定器8で測定された測定データ、測定用フィルタ4のシリアルナンバー、並びに測定の日付などが印刷されたラベルを測定用フィルタ4に貼り付けるラベルプリンタ9と、上流側ダクト1内に試験用粒子を供給する粒子供給装置10と、空気流動ポンプ3、搬送装置5、ラベルプリンタ9及び粒子供給装置10などの動作を制御する制御装置11と、を備えている。なお、測定用フィルタ4は、その枠体に取付けられた状態のままで性能測定が行われる。

【0018】上流側ダクト1の基端1aには、空気循環パイプ12が接続されており、上流側ダクト1の基端1aの内側には、流動している空気の埃塵を捕集するフィルタ13が設置されている。また、上流側ダクト1の内側のフィルタ13より下流側には、大気に連通する大気パイプ14の先端14a及び粒子供給装置10に接続された粒子供給パイプ15の先端15aが設けられており、大気パイプ14は、第1バルブ16を介して大気取込用フランジ17に接続されている。この第1バルブ16は、制御装置11に接続されている。また、上流側ダクト1の内側の粒子供給パイプ15の先端15aよりも下流側には、上流側粒子量測定器7に連通する上流側粒子量パイプ18の先端18a及び圧力損失測定器6に接続されている上流側圧力測定部19が設けられている。上流側粒子量パイプ18と連通する上流側粒子量測定器7には、上流側吸引ポンプ20が設けられている。この

上流側吸引ポンプ20は、制御装置11に接続されており、この上流側吸引ポンプ20を稼働させることにより、上流側ダクト1内を流動する空気に含まれる粒子の一部を上流側粒子量パイプ18を介して上流側粒子量測定器7に捕集することができる。さらに、上流側ダクト1の先端1bは、上流側ダクト1と下流側ダクト2によって測定用フィルタ4の枠体を挟持する際に測定用フィルタ4の枠体の外縁に密合するよう構成されている。

【0019】下流側ダクト2の先端2bには、空気循環パイプ12が接続されており、下流側ダクト2の基端2aは、上流側ダクト1と下流側ダクト2によって測定用フィルタ4の枠体を挟持する際に測定用フィルタ4の枠体の外縁に密合するよう構成されている。また、下流側ダクト2の内側の基端側には、下流側粒子量測定器8に連通する下流側粒子量パイプ21の先端21a及び圧力損失測定器6に接続されている下流側圧力測定部22が設けられている。下流側粒子量パイプ21と連通する下流側粒子量測定器8には、下流側吸引ポンプ23が設けられている。この下流側吸引ポンプ23は、制御装置11に接続されており、この下流側吸引ポンプ23を稼働させることにより、下流側ダクト2内を流動する空気に含まれる粒子の一部を下流側粒子量パイプ21を介して下流側粒子量測定器8に捕集することができる。

【0020】さらに、下流側ダクト2は、エアースリンダ24に接続されており、エアースリンダ24は、制御装置11に接続されている。このエアースリンダ24は、上流側ダクト1内と下流側ダクト2内の空気の流動方向と同一直線方向に下流側ダクト2を前後移動させることができるよう構成されており、下流側ダクト2を上流側ダクト1の方に向かって移動させることによって上流側ダクト1及び下流側ダクト2で測定用フィルタ4のケースを挟持させて、測定用フィルタ4を保持させることができる。この際、上流側ダクト1の先端1bと下流側ダクト2の基端2aは、測定用フィルタ4の枠体の外縁と密合するよう構成されているので、上流側ダクト1、測定用フィルタ4及び下流側ダクト2は、密閉された状態で連通される。

【0021】空気流動ポンプ3は、空気循環パイプ12に接続されており、第1実施例に係るフィルタの性能測定装置が稼働中常に稼働している。空気循環パイプ12の空気流動ポンプ3と下流側ダクト2の間には、流量計25が設けられており、流量計25は、制御装置11に接続されている。また、空気循環パイプ12の空気流動ポンプ3と下流側ダクト2の間の流量計25よりも下流側には、三又弁26が設けられている。この三又弁26は、その一端を外気取込用フランジ27に接続しており、また制御装置11に接続されている。さらに、空気循環パイプ12の空気流動ポンプ3と上流側ダクト1の間には、第2バルブ28が設けられており、この第2バルブ28は、制御装置11に接続されている。そして、

空気循環パイプ12の空気流動ポンプ3と第2バルブ28の間には、分岐パイプ29が接続されており、分岐パイプ29は、制御装置11に接続された第3バルブ30を介して空気排出用フランジ31に接続されている。

【0022】搬送装置5は、第1ベルトコンベア32と、この第1ベルトコンベア32に隣接して設けられたリフトコンベア33と、このリフトコンベア33に接続された第2ベルトコンベア34と、を備えている。これら第1ベルトコンベア32、リフトコンベア33及び第2ベルトコンベア34は、上流側ダクト1及び下流側ダクト2の下方に設けられており、制御装置11に接続されている。リフトコンベア33は、上下方向に昇降可能に構成されており、上昇することによって上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に測定用フィルタ4を搬入することができるよう構成されている。そして、上流側ダクト1と下流側ダクト2の間には、制御装置11に接続されたセンサ(図示省略)が設けられており、このセンサは、測定用フィルタ4が上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に存するか否かを認知できるよう構成されている。

【0023】また、第1ベルトコンベア32の上流側の端には、測定用フィルタ4が第1ベルトコンベア32上に満杯に搭載されている否かを検知する第1フィルタセンサ35が設けられ、第1ベルトコンベア32の下流側の端には、測定を待っている状態の測定用フィルタ4が存するか否かを検知する第2フィルタセンサ36が設けられている。さらに第2ベルトコンベア34の上流側の端には、測定が終了した測定用フィルタ4が存するかを検知する第3フィルタセンサ37が設けられており、第2ベルトコンベア34の下流側の端には、測定用フィルタ4が第2ベルトコンベア34上に満杯に搭載されている否かを検知する第4フィルタセンサ38が設けられている。これら第1乃至4フィルタセンサ35、36、37、38は、制御装置11に接続されており、制御装置11は、第4フィルタセンサ38が第2ベルトコンベア34上に搭載された測定用フィルタ4が満杯の場合に第1ベルトコンベア32、リフトコンベア33及び第2ベルトコンベア34を稼働させないよう制御する。

【0024】またさらに、上流側ダクト1と下流側ダクト2の間の測定用フィルタ4が搬入される位置の上方には、測定用フィルタ4と幅方向及び奥行方向の寸法を同じくするハーフサイズ蓋39が設置されている。このハーフサイズ蓋39は、昇降装置40によって上下方向に昇降可能に設けられており、下降することによって、上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に測定用フィルタ4の高さ半分だけ搬入されるよう構成されている。昇降装置40は、制御装置11に接続されており、測定用フィルタ4がハーフサイズであると後述するパソコン41に入力された場合に稼働するよう制御される。よって、第1実施例に係るフィルタの性能測定装置によれば、測定

用フィルタ4がハーフサイズであっても、測定用フィルタ4とハーフサイズ蓋39によって、上流側ダクト1の先端1b及び下流側ダクト2の基端2bを埋めることができるので、測定用フィルタ4がレギュラーサイズまたはハーフサイズいずれの場合であっても性能測定を行うことができる。すなわち、上流側ダクト1の先端1bと下流側ダクト2の基端2aは、上流側ダクト1と下流側ダクト2によって測定用フィルタ4の枠体を挟持する際に、測定用フィルタ4がレギュラーサイズの場合は、測定用フィルタ4の枠体に密合し、測定用フィルタ4がハーフサイズの場合は、測定用フィルタ4の枠体及びハーフサイズ蓋39に密合するよう構成されている。また、測定用フィルタ4がレギュラーサイズであるか、またはハーフサイズであるかによって、空気流動ポンプ4は、制御装置11によって、上流側ダクト1と下流側ダクト2に流動させる空気をそれぞれのサイズに適した定格風量に制御されるよう構成されている。

【0025】ラベルプリンタ9は、第2ベルトコンベア34のリフトコンベア33側の端に測定用フィルタ4が存する際の側方又は上方の位置に設けられている。このラベルプリンタ9は、パソコン41及び制御装置11に接続されている。パソコン41は、圧力損失測定器6、上流側粒子量測定器7及び下流側粒子量測定器8に接続されており、測定された測定用フィルタ4にシリアルナンバーを付けて、これら圧力損失測定器6、上流側粒子量測定器7及び下流側粒子量測定器8によって測定された測定データ、洗浄の日付、測定の日付、洗浄回数、並びに次の洗浄の予定日などをこのシリアルナンバーと関連付けて記憶するよう構成されている。また、パソコン41は、上流側粒子量測定器7及び下流側粒子量測定器8によって測定された測定データから測定用フィルタ4の捕集率を算出して、その捕集率を測定用フィルタ4のシリアルナンバーと関連付けて記憶できるよう構成されている。さらに、パソコン41は、算出された捕集率のデータ及び圧力損失測定器6によって測定された測定データが規定値を満たしているか否かを認否して、その認否の結果を測定用フィルタ4のシリアルナンバーと関連付けて記憶できるよう構成されている。パソコンは、既にシリアルナンバーが付されている場合、そのシリアルナンバーと関連付けて、圧力損失、捕集率、規定値の認否の結果、洗浄の日付、測定の日付、洗浄回数、次の洗浄の予定日などを、以前の洗浄後に行ったデータとともに記憶するよう構成されている。ラベルプリンタ9は、パソコン41に記憶された測定用フィルタ4のシリアルナンバー、圧力損失、捕集率、規定値の認否の結果、測定の日付及び洗浄回数並びにこれらの情報が含まれるバーコードなどが印刷されたラベルを作成し、そのラベルを測定用フィルタ4の枠体の側面に貼り付けることができるよう構成されている。また、パソコン41には、バーコード読取器42が接続されており、このバー

コード読取器42は、ラベルに印刷されたバーコードを読み取り、読み取った測定用フィルタ4の情報をパソコン41に送信するよう構成されている。

【0026】粒子供給装置10は、制御装置11に接続されており、制御装置11によってその動作が制御されるよう構成されている。また、粒子供給装置は、標準粒子（多分散で中位径0.3 $\mu$ m）を上流側ダクト1内に粒子供給パイプ15を介して供給できるよう構成されている。粒子供給パイプ15には、粒子供給バルブ55が設けられており、粒子供給パイプ15の粒子供給バルブ55と粒子供給装置10の間から枝パイプ56が分岐して設けられている。枝パイプ56は、排出バルブ58を介して、空気排出フランジ57に連通されている。これら粒子供給バルブ55及び排出バルブ58は、制御装置11に接続されており、制御装置11によってそれらの開閉が制御されるよう構成されている。

【0027】第1実施例に係るフィルタの性能測定装置は、標準粒子が含んだ空気を流動させてフィルタの性能を測定する標準粒子測定と大気を流動させてフィルタの性能を測定する大気じん測定を行うことができるよう構成されており、制御装置11に接続されたスイッチ（図示省略）を切り替えることにより、標準粒子測定及び大気じん測定のいずれかを行うことができる。

【0028】次に、第1実施例に係るフィルタの性能測定装置の動作について図2に示すフローチャートに基づいて説明する。まず、作業者は、今回行うフィルタの性能測定を標準粒子測定か大気じん測定かを選択して、制御装置11に接続されたスイッチをいずれかの測定の方に入れる。次に、作業者は、フィルタ洗浄装置によって洗浄された測定用フィルタ4を洗浄用ケースから取り出し、測定用フィルタ4のサイズ（レギュラーサイズかハーフサイズか）をパソコン41に入力する（S100）。なお、測定用フィルタ4が2回目以上の洗浄にあたる場合、すなわち測定用フィルタ4の枠体にラベルプリンタ9によってラベルが貼り付けられている場合、作業者は、ラベルに記載されたバーコードをバーコード読取器42により読み込むことによって、測定用フィルタ4のサイズに関する情報をパソコン41に入力する。測定用フィルタ4は、枠体の外縁には枠体が付いており、作業者は、枠体が付いた状態で測定用フィルタ4を第1ベルトコンベア32の上に搭乗させる（S101）。制御装置11は、第1ベルトコンベア32を稼働させて、搭乗された測定用フィルタ4を第1ベルトコンベア32の下流側の端まで搬送させる（S102）。第1ベルトコンベア32の下流側の端まで測定用フィルタ4が搬送されると、第2フィルタセンサ36が測定用フィルタ4を検知して、制御装置11に信号を送信する。制御装置11は、第2フィルタセンサ36から信号を受信すると、第1ベルトコンベア32とリフトコンベア33を稼働させて、搬送された測定用フィルタ4をリフトコンベア33

の中央の位置まで移動させ、リフトコンベア33を上昇させることによって測定用フィルタ4を上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に搬入させる（S103）。

【0029】空気流動ポンプ3は、第1実施例に係るフィルタの性能測定装置が稼働中常に稼働しているため、測定用フィルタ4が上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に搬入される際も稼働しているが、この際、制御装置11は、三又弁26を外気取込用フランジ27と空気流動ポンプ3が繋がった状態に、第2バルブ28を閉口した状態に、第3バルブ30を開口した状態に制御しているので、空気流動ポンプ3によって外気取込用フランジ27から取り込まれた空気は、三又弁26→空気流動ポンプ3→第3バルブ30→空気排出用フランジ31と外気を循環させる。よって、上流側ダクト1と下流側ダクト2との間には、空気が通ることではないので、測定用フィルタ4は、上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に搬入する際に、空気の流れによって傾いたりすることなく、直立した状態で測定用フィルタ4を上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に搬入することができる。

【0030】測定用フィルタ4が上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に搬入されると、センサは、測定用フィルタ4が上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に位置すること検知し、制御装置11に信号を発する（S104）。次に、制御装置11は、パソコン41に入力された測定用フィルタ4のデータから測定用フィルタ4がレギュラーサイズかハーフサイズかを認識する（S105）。測定用フィルタ4がハーフサイズである場合、制御装置11は、昇降装置39を稼働させて、ハーフサイズ蓋39を上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に搬入させる（S106）。測定用フィルタ4がレギュラーサイズである場合、またはハーフサイズ蓋39が搬入された場合、制御装置11は、エアシリンダ24を稼働させて、下流側ダクト2を測定用フィルタ4の方に向かって移動させて上流側ダクト1の先端1bと下流側ダクト2の基端2aによって測定用フィルタ4を挟持させて、保持させる（S107）。

【0031】次に、制御装置11は、制御装置11に接続されたスイッチが標準粒子測定および大気じん測定のいずれに入っているかを認識する（S108）。大気じん測定の場合、ステップ114に進む。標準粒子測定の場合、まず、制御装置11は、三又弁26を下流側ダクト2と空気流動ポンプ3が繋がった状態に、第1バルブ16を閉口した状態に、第2バルブ28を開口した状態に、第3バルブ30を開口した状態に制御する（S109）。よって、空気流動ポンプ3によって、循環系内の空気は、空気流動ポンプ3→第2バルブ28→上流側ダクト1→測定用フィルタ4→下流側ダクト2→流量計25→三又弁26→空気流動ポンプ3と循環する。この際、制御装置11は、測定用フィルタ4がハーフサイズであるか又はレギュラーサイズであるかに基づいて空気流



動ポンプ3を制御して、それぞれに適した定格風量の空気を上流側ダクト1及び下流側ダクト2に流動させる。次に、上述のように空気が循環すると、制御装置11は、粒子供給バルブ55を開口するとともに、排出バルブ58を閉口した状態に制御し、粒子供給装置10を稼働させて、粒子供給装置10から粒子供給パイプ15を介して上流側ダクト1内に標準粒子を供給させる（S110）。粒子供給装置10から標準粒子が供給されると、標準粒子を含んだ空気は、上流側ダクト1→測定用フィルタ4→下流側ダクト2などを循環する。次に、制御装置11は、上流側吸引ポンプ20及び下流側吸引ポンプ23を所定時間、例えば60秒間稼働させて、上流側粒子量測定器7及び下流側粒子量測定器8に、上流側粒子量パイプ18及び下流側粒子量パイプ21を介して循環している標準粒子を含んだ空気を捕集させて、上流側ダクト1内の粒子量及び下流側ダクト2内の粒子量を測定させて、次いでそれら測定データをパソコン41に送らせる（S111）。また、同時に、制御装置11は、圧力損失測定器6に上流側ダクト1内と下流側ダクト2内の圧力の損失を測定させて、その測定データをパソコン41に送らせる（S111）。パソコン41は、上流側ダクト1内の粒子量及び下流側ダクト2内の粒子量の測定データから測定用フィルタ4の捕集率を算出するとともに、測定データと規定値の認否を行い、測定用フィルタ4のシリアルナンバーと圧力の損失及び捕集率の測定データ、並びに測定データと規定値の認否の結果を関連付けて記憶する（S112）。ここで、第1実施例に係るフィルタの性能測定装置は、標準粒子測定を終了する。

【0032】標準粒子測定が終了すると、制御装置11は、まず、粒子供給バルブ55を閉口するとともに、排出バルブ58を開口した状態に制御し、標準粒子を排出フランジ57から排出させる。この際、制御装置11は、粒子供給装置10を継続的に稼働させる。次に、制御装置11は、ラベルプリンタ9を稼働させて、パソコン41に記憶された測定用フィルタ4のシリアルナンバー、標準粒子測定及び大気じん測定の圧力の損失及び捕集率の測定データ並びに規定値の認否の結果などに基づいてデータラベルを作成させる（S113）で、ステップ117に進む。制御装置に接続されたスイッチが大気じん測定に入っていた場合、制御装置11は、三又弁26を下流側ダクト2と空気流動ポンプ3が繋がれた状態に、第1バルブ16を開口した状態に、第2バルブ28を閉口した状態に、第3バルブ30を開口した状態に制御する（S114）。よって、空気流動ポンプ3によって吸引された空気は、外気取込用フランジ17→第1バルブ16→上流側ダクト1→測定用フィルタ4→下流側ダクト2→流量計25三又弁26→空気流動ポンプ3→第3バルブ30→空気排出用フランジ31と空気を流動させる。次に、制御装置11は、上流側吸引ポンプ20

及び下流側吸引ポンプ23を所定時間、例えば60秒間稼働させることによって、上流側粒子量測定器7及び下流側粒子量測定器8に上流側粒子量パイプ18及び下流側粒子量パイプ21を介して流動している大気を捕集させて、上流側ダクト1内の粒子量及び下流側ダクト2内の粒子量を測定させて、それら測定データをパソコン41に送らせる（S115）。また、同時に、制御装置11は、圧力損失測定器6に上流側ダクト1内と下流側ダクト2内の圧力の損失を測定させて、その測定データをパソコン41に送らせる（S115）。パソコン41は、上流側ダクト1内の粒子量及び下流側ダクト2内の粒子量の測定データから測定用フィルタ4の捕集率を算出するとともに、測定データと規定値の認否を行い、測定用フィルタ4のシリアルナンバーと圧力の損失及び捕集率の測定データ、並びに測定データと規定値の認否の結果を関連付けて記憶する（S116）。ここで、第1実施例に係るフィルタの性能測定装置の大気じん測定が終了する。

【0033】データラベルが作成されるか（S113）、又は大気じん測定が終了する（S116）と、制御装置11は、三又弁26を外気取込用フランジ27と空気流動ポンプ3が繋いだ状態に、第2バルブ28を閉口した状態に、第3バルブ30を開口した状態に制御する（S117）。よって、空気流動ポンプ3によって吸引された外気は、外気取込用フランジ27→三又弁26→空気流動ポンプ3→第3バルブ30→空気排出用フランジ31と循環する。次いで、制御装置11は、エアシリンダ24を稼働させて下流側ダクト2を測定用フィルタ4と離間する方向に移動させて、上流側ダクト1と下流側ダクト2による測定用フィルタ4の挟持状態を解除させる（S118）。次いで、制御装置11は、リフトコンベア33を降下させて、測定用フィルタ4を第2ベルトコンベア34に搬送させる（S119）。測定用フィルタ4が第2ベルトコンベア34に搬送されると、第3フィルタセンサ37は、測定用フィルタ4が第2ベルトコンベア34のリフトコンベア33の側の端に存することを認知し、信号を制御装置11に送信する。制御装置11は、標準粒子測定である場合、第3フィルタセンサ37から信号を受信すると、ラベルプリンタ9を稼働させて、ステップ113で作成されたデータラベルを測定用フィルタ4の側方又は上方から貼り付ける（S120）。大気じん測定の場合は、ステップ120を行わずに、ステップ121に進む。次いで、第2ベルトコンベア34を稼働させて、測定用フィルタ4を搬送させる（S121）。

【0034】次に、制御装置11は、第2フィルタセンサ36によって第1ベルトコンベア32の下流側の端に測定用フィルタ4が存在しているか否かを検知させ（S122）、存在する場合は、ステップ103に戻って、その待ち状態の測定用フィルタ4の性能測定を行う。こ



の場合、粒子供給装置10は、継続的に稼働しているので、制御装置11は、ステップ110において、粒子供給バルブ55及び排出バルブ58の開閉を制御するだけでよい。測定用フィルタ4が存在しない場合は、作業者は、測定を継続するか否かを制御装置11に入力し(S123)、測定を継続しない場合、粒子供給装置11を停止させて(S124)、第1実施例に係るフィルタの性能測定装置の稼働は停止させる。また、測定を継続する場合、ステップ100に戻って、測定用フィルタ4の搭乗、性能測定を再度行う。

【0035】第1実施例において、パソコン41は、測定用フィルタ4毎のシリアルナンバー、圧力損失、捕集率などを記憶しているので、測定用フィルタ4毎の履歴を管理でき、例えばフィルタの洗浄回数や次の洗浄の時期などについて管理することができる。また、第1実施例に係るフィルタの性能測定装置においては、測定データと規定値の認否を行い、その結果を印刷したラベルを測定用フィルタ4に貼付するよう構成されているので、作業者は、洗浄後の測定用フィルタ4が再利用可能かを容易に認識することができ、再利用不可能な状態の場合、洗浄回数などを参考にして、その測定用フィルタを再洗浄するか、またはその測定用フィルタを破棄する。

【0036】次に、本発明に係るフィルタの性能測定装置の第2実施例について図面に基いて説明する。第2実施例に係るフィルタの性能測定装置は、図3に示すように、上流側ダクト1内及び下流側ダクト2内に空気を流動させるものとして空気供給装置43を設けている点で第1実施例と異なる。空気供給装置43は、箱状に形成され、上流側ダクト1の基端1aと連通しているハウジング44と、上流側ダクト1内に空気を送り込む空気供給ポンプ45と、中心に開口46を有し、空気供給ポンプ45と上流側ダクト1の間に、ハウジング44の全面に亘って設けられたフィルタ47と、フィルタ47の開口46を開閉する開閉扉48と、ハウジング44の外に設けられた外気取込フランジ49と、外気取込フランジ49と空気供給ポンプ45を連通する空気取込パイプ50と、空気供給ポンプ45とフィルタ47の開口46を連通する空気供給パイプ51と、空気取込パイプ50と空気供給パイプ51を連通する空気循環パイプ52と、空気供給パイプ51の空気循環パイプ52との分岐点よりも下流側に設けられた空気供給バルブ53と、空気循環パイプ52に設けられた空気循環バルブ54と、を備えている。そして、空気供給ポンプ45、開閉扉48、空気供給バルブ53及び空気循環バルブ54は、制御装置11に接続されており、その稼働、動作が制御される。

【0037】第2実施例において、粒子供給装置10の粒子供給パイプ15の先端15aは、空気供給装置43のフィルタ47よりも下流側に設けられており、粒子供

給パイプ15には、粒子供給バルブ55が設けられている。また、粒子供給パイプ15の粒子供給バルブ55と粒子供給装置10の間から枝パイプ56が分岐しており、枝パイプ56は、空気排出フランジ57に連通されている。また、枝パイプ56には、排出バルブ58が設けられている。粒子供給バルブ55及び排出バルブ58は、制御装置11に接続されており、制御装置11によってそれらの開閉が制御されるよう構成されている。

【0038】また、第2実施例において、上流側粒子量測定器7及び下流側粒子量測定器8には、上流側ダクト1内又は下流側ダクト2内の粒子を吸引するポンプが内蔵されている。さらに、第2実施例の上流側ダクト1及び下流側ダクト2には、それぞれの内部にろ紙を保持することができる上流側ろ紙ホルダ59及び下流側ろ紙ホルダ60が設けられており、上流側ろ紙ホルダ59及び下流側ろ紙ホルダ60は、上流側ダクト1と下流側ダクト2から取り外し可能に構成されており、それぞれに保持されているろ紙を交換することができるよう構成されている。またさらに、下流側ダクト2の先端2bには、流量計25を介して空気排出用フランジ61が設けられている。

【0039】次に、第2実施例に係るフィルタの性能測定装置の動作について説明する。先ず、フィルタ4を上流側ダクト1と下流側ダクト2の間に搬入又は搬出する場合、制御装置11は、空気供給バルブ53を閉じ、空気循環バルブ54を開くように制御する。よって、外気取込フランジ49から取り込まれた空気は、空気供給ポンプ45によって空気循環パイプ52を循環する。

【0040】次に、標準粒子測定を行う場合、制御装置11は、空気供給バルブ53を開き、空気循環バルブ54を閉じ、粒子供給バルブ55を開き、排出バルブ58を閉じ、そして開閉扉48を閉じるように制御する。よって、外気取込フランジ49から取り込まれた空気は、空気供給ポンプ45→空気供給バルブ53→フィルタ47と流れて、ここで粒子供給装置10から粒子が供給され、上流側ダクト1→測定用フィルタ4→下流側ダクト2→空気排出用フランジ61と流動する。

【0041】また、大気じん測定を行う場合、制御装置11は、空気供給バルブ53を開き、空気循環バルブ54を閉じ、粒子供給バルブ55を閉じ、排出バルブ58を開き、そして開閉扉48を開くように制御するか、または粒子供給装置10自体の稼働を停止させるよう制御する。よって、大気じん測定において、粒子供給装置10から粒子は、空気供給装置43に供給されることはなく、空気排出フランジ57から排出されるか、または発生自体が停止する。また、第2実施例において、大気じん測定の測定用フィルタ4の捕集率は、上流側粒子量測定器7及び下流側粒子量測定器8を使用せず、ろ紙を上流側ろ紙ホルダ59及び下流側ろ紙ホルダ60に保持させて、標準色見本との色の相違を観察し、標準色見本に

記載されている捕集率を採用することにより行われる。

【0042】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、フィルタを前記上流側ダクトと下流側ダクトの間まで自動的に搬送するフィルタ搬送手段を備え、前記測定手段は、前記上流側ダクトと下流側ダクトの間にフィルタが存する際に、前記上流側ダクト内と下流側ダクト内の圧力損失及び前記上流側ダクト内と下流側ダクト内の粒子量のうち少なくとも一つ以上を測定するよう構成されているので、自動的にフィルタの性能試験を行うことができるフ

ィルタの性能測定装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るフィルタの性能測定装置の第1実施例を示す概念図である。

\*

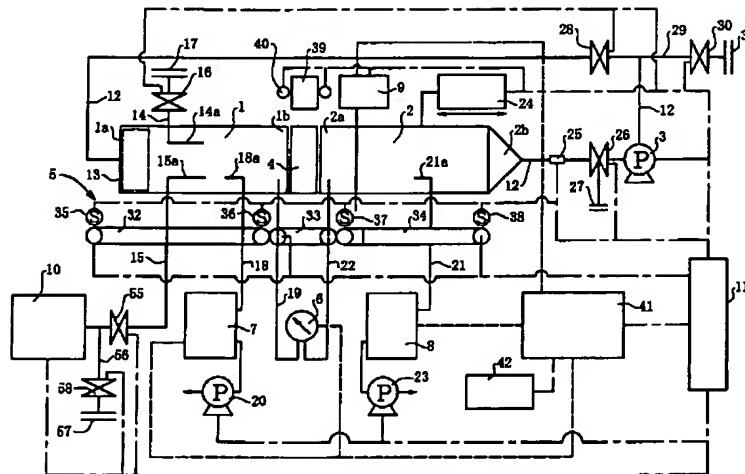
\*【図2】第1実施例に係るフィルタの性能測定装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明に係るフィルタの性能測定装置の第2実施例を示す概念図である。

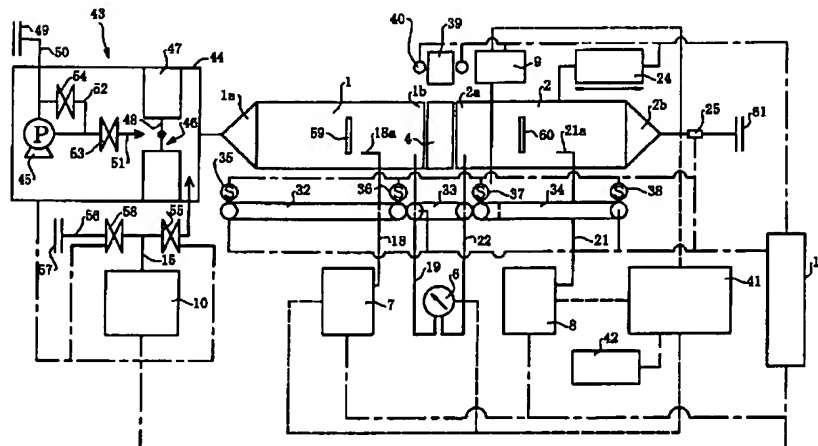
【符号の説明】

- |   |           |
|---|-----------|
| 1 | 上流側ダクト    |
| 2 | 下流側ダクト    |
| 3 | 空気流動ポンプ   |
| 4 | 測定用フィルタ   |
| 5 | 搬送ベルト     |
| 6 | 圧力損失測定器   |
| 7 | 上流側粒子量測定器 |
| 8 | 下流側粒子量測定器 |

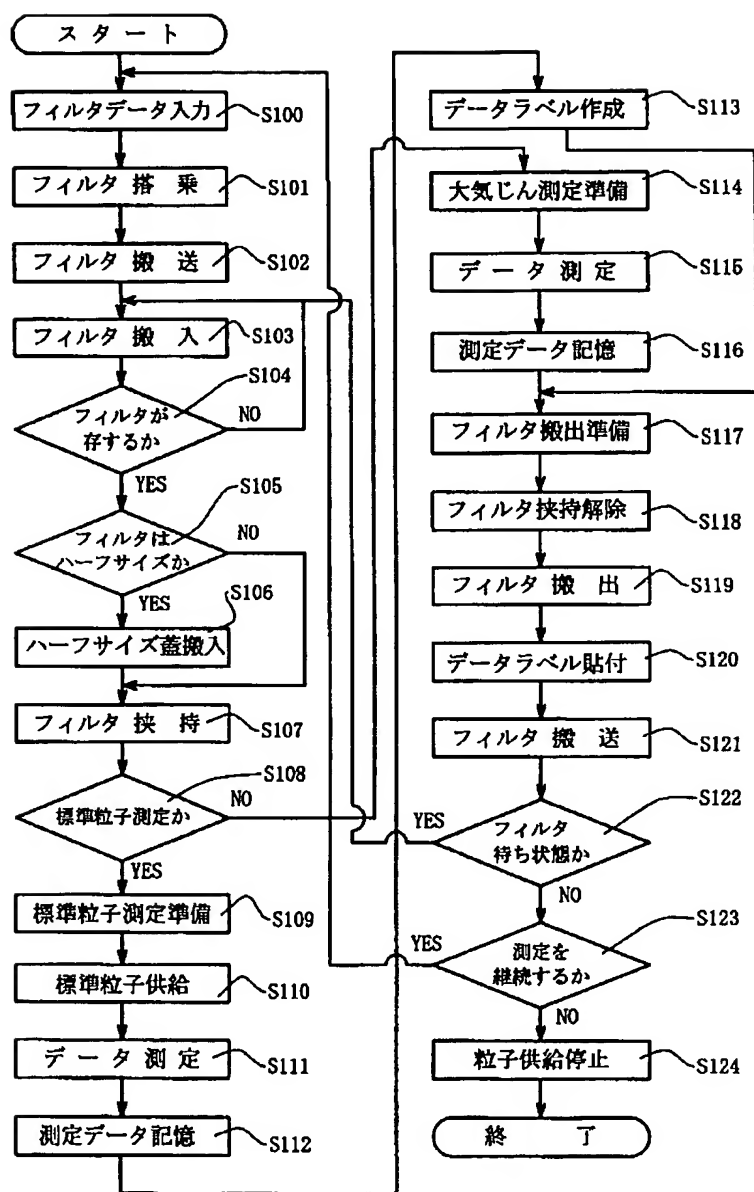
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 生田 達也  
東京都台東区池之端三丁目1番25号 柴田  
科学株式会社内

(72)発明者 南野 脩  
埼玉県大宮市吉野原2丁目254番2号 日  
本クリーンテック株式会社内